

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Kod przedmiotu	11.9-WI-INF-D-CPS
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Informatyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr inż. Mirosław Kozioł

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- Zapoznanie studentów z podstawami analizy widmowej i filtracji cyfrowej sygnałów dyskretnych.
- Zapoznanie studentów z formalnym opisem układów dyskretnych.
- Ukształtowanie umiejętności w zakresie implementacji analizy widmowej i filtracji cyfrowej sygnałów dyskretnych w postaci programu komputerowego.

Wymagania wstępne

Analiza matematyczna, Podstawy programowania

Zakres tematyczny

Podstawy teorii sygnałów. Pojęcie sygnału. Klasyfikacja sygnałów. Modele matematyczne wybranych sygnałów. Szereg Fouriera (SF) i przekształcenie Fouriera (PF) dla czasu ciągłego. Własności SF i PF. Wpływ skończonego czasu obserwacji sygnału na jego widmo.

Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Tor przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego. Próbkowanie, kwantowanie i kodowanie. Błąd kwantowania. Widmo sygnału dyskretnego. Aliasing. Twierdzenie o próbkowaniu. Odtwarzanie sygnału ciągłego z próbek.

Dyskretnie przekształcenie Fouriera (DPF). Wyznaczanie widma amplitudowego i fazowego na podstawie wyników DPF. Przeciek widma. Funkcje okien nieparametrycznych i parametrycznych. Poprawa rozdzielczości widma przez uzupełnianie zerami. Przykłady analizy widmowej sygnałów dyskretnych i ich interpretacja.

Algorytm FFT. Omówienie motylkowego schematu obliczeń stosowanego w algorytmie FFT o podstawie 2. Zysk obliczeniowy. Wyznaczanie odwrotnego DPF z wykorzystaniem algorytmu FFT.

Liniowe i przyczynowe dyskretny układy stacjonarne. Definicje układu: dyskretnego, liniowego i stacjonarnego. Operacja splotu w dziedzinie sygnałów dyskretnych. Stabilność układów dyskretnych w sensie BIBO. Definicja układu przyczynowego. Równanie różnicowe.

Przekształcenie Z. Definicja przekształcenia Z. Obszar zbieżności transformaty. Odwrotne przekształcenie Z i metody jego wyznaczania. Własności przekształcenia Z. Transmitycja układu. Bieguny i zera transmitycji. Rozkład biegunów a stabilność układu.

Filtry cyfrowe. Podział filtrów cyfrowych na filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej (SOF i NOF). Przetwarzanie sygnałów przez filtry. Podstawowe struktury filtrów. Wyznaczanie i interpretacja charakterystyk częstotliwościowych filtrów. Znaczenie liniowej charakterystyki fazowej w procesie przetwarzania sygnału. Charakterystyka opóźnienia grupowego.

Projektowanie filtrów. Projektowanie filtrów NOF metodą transformacji biliniowej. Projektowanie filtrów SOF metodą okien czasowych.

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny/tradycyjny z elementami dyskusji.

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach z elementami dyskusji.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Wykorzystując język C potrafi tworzyć programy realizujące analizę widmową sygnałów oraz ich filtrację z wykorzystaniem filtrów o nieskończonej i skończonej odpowiedzi impulsowej	• K_W03 • K_U17	• bieżąca kontrola na zajęciach	• Laboratorium
Zna podstawowe pojęcia z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów	• K_W03	• aktywność w trakcie zajęć • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Wykład • Laboratorium
Potrafi opisać układ dyskretny z wykorzystaniem równania rekurencyjnego i transmitancji	• K_W03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Potrafi posługiwać się metodami cyfrowego przetwarzania sygnałów do ich analizy, przeprowadzić analizę widmową sygnałów dyskretnych i interpretować uzyskane wykresy widm	• K_W03 • K_U17	• bieżąca kontrola na zajęciach • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład • Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu przeprowadzonego w formie zaproponowanej przez prowadzącego.

Laboratorium: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium oraz sprawdzianów przeprowadzanych przez prowadzącego zajęcia.

Składowe oceny końcowej = wykład: 45% + laboratorium: 55%

Literatura podstawowa

1. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa, 1999.
2. Smith S.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007.
3. Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2003.
4. Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2005.

Literatura uzupełniająca

1. Owen M.: Przetwarzanie sygnałów w praktyce. WKŁ, Warszawa, 2009.
2. Wojciechowski J.M.: Sygnały i systemy. WKŁ, Warszawa, 2008.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Mirosław Koziół (ostatnia modyfikacja: 23-04-2020 13:42)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ